

# Ο καστανόλογγος της Όχης

## Το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον του



Μελέτη που εκπονήθηκε στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Εργαστήρια Μορφολογίας και Φυσιολογίας Φυτών, Συστηματικής Βοτανικής, Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας, Μικροβιολογίας), σε συνεργασία με τον ΕΛΓΟ «Δήμητρα» (Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων) και το Δασαρχείο Αλιβερίου

Αθήνα 2013

## Ο καστανόλογος της Όχης : Το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον του

Γαβριελάτος<sup>1</sup>, Χ, Γεωργουλάκη<sup>1</sup>, Μ, Γκατζόγια<sup>1</sup>, Μ, Γούναρη<sup>1</sup>, Κ, Γράδος<sup>1</sup>, Κ, Διακάτος<sup>1</sup>, Γ-Π, Δρούγκας<sup>1</sup>, Π, Εξαρχόπουλος<sup>1</sup>, Κ, Ευαγγέλου<sup>1</sup>, Α, Ζωγραφάκη<sup>1</sup>, Μ-Ε, Κάβουρας<sup>1</sup>, Δ, Καραμποϊκή<sup>1</sup>, Κ, Κεραμέα<sup>1</sup>, Χ, Κερκέζου<sup>1</sup>, Σ, Κεχαγιά<sup>1</sup>, Μ, Κύρκου<sup>1</sup>, Ι, Κουτίβα<sup>1</sup>, Μ, Μάλαμας<sup>1</sup> Σ, Μαυρογιάννη<sup>1</sup>, Ε, Μήλια<sup>1</sup>, Σ, Μπακογιάννης<sup>1</sup>, Β, Μπαρδάκης<sup>1</sup>, Λ, Μπρέστα<sup>1</sup>, Π, Νταλιάνη<sup>1</sup>, Β, Παπακωνσταντή<sup>1</sup>, Α-Μ, Πατσής<sup>1</sup>, Γ, Πετρής<sup>1</sup>, Β, Ραυτοπούλου<sup>1</sup>, Σ, Σαμαντάς<sup>1</sup>, Α, Σαρίδης<sup>1</sup>, Γ, Στριγγλογιάννη<sup>1</sup>, Μ, Τούρλου<sup>1</sup>, Β, Τσαλγατίδου<sup>1</sup>, Π, Τσέρου<sup>1</sup>, Π, Χάγιου<sup>1</sup>, Β, Χαλκίδη<sup>1</sup> Ν, Χάρης<sup>1</sup>, Χ, Χριστοδούλου<sup>1</sup> Σ, Καρέτσος<sup>2</sup> Γ, Τσόπελας<sup>2</sup> Π, Μιχόπουλος<sup>2</sup> Π, Βενιεράκη Α<sup>1</sup>, Κατινάκης<sup>1</sup>, Κ, Μπουράνης<sup>1</sup>, Δ, Χωριανοπούλου<sup>1</sup>, Σ, Φασσέας<sup>1</sup>, Κ, Λιακόπουλος<sup>1</sup>, Γ, Γκοτζαμάνη<sup>3</sup> Α, Νικολόπουλος<sup>1</sup>, Δ, Τρίγκας<sup>1</sup>, Π, Καραμπουρνιώτης<sup>1</sup> Γ.

<sup>1</sup>Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας

<sup>2</sup> ΕΛΓΟ «Δήμητρα», Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων

<sup>3</sup>Δασαρχείο Αλιβερίου



## Περίληψη ανά ενότητα

**Ιστορικά στοιχεία:** Η ύπαρξη των δασών καστανιάς στη περιοχή της Καρυστίας και κατά την αρχαιότητα τεκμηριώνεται από αρχαίους συγγραφείς (Θεόφραστο, Αθήναιο, Δίωνα το Χρυσόστομο). Μάλιστα τα καρυστινά κάστανα (*κασταναϊκά κάρυα, ευβοϊκά κάρυα, ευβοϊδες, κάρυα καρύστια*) αποτελούσαν προϊόν της περιοχής, ωστόσο ήταν εξαιρετικά δύσπεπτα. Επομένως υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι ο καστανόλογγος αποτελεί υπόλλειμα των αρχαίων δασών άγριας καστανιάς στη περιοχή. Υπάρχουν ενδείξεις ότι ορισμένα τουλάχιστον δένδρα έχουν φυτευθεί σε σειρές.

**Η ηλικία των δένδρων:** Παρότι ότι τα δείγματα που ελήφθησαν ήταν ολιγάριθμα, φαίνεται ότι τα δένδρα έχουν εκτιμώμενη ηλικία μεταξύ 200 και 450 ετών.

**Η συρρίκνωση του δάσους.** Μελέτη αεροφωτογραφιών και δορυφορικών λήψεων με ανάλυση εικόνας έδειξε ότι τα τελευταία 60 χρόνια το δάσος έχει χάσει το 50% των δένδρων, κυρίως στη νότια πλευρά του. Το 1945 υπήρχαν 2.912 δένδρα ενώ το 1998 μετρήθηκαν 1.843 και αντίστοιχα το 2008 μόλις 1.550 δένδρα.

**Η επέκταση του έλκους της καστανιάς:** Διαπιστώθηκε προσβολή ορισμένων δένδρων από τον μύκητα *Endothia parasitica*, που προκαλεί το χαρακτηριστικό έλκος της καστανιάς. Ωστόσο λόγω του ότι το δάσος είναι αρκετά γηραιό και με σοβαρό πρόβλημα αναγέννησης, οι προσβολές δεν ήταν ιδιαίτερα έντονες ή εκτεταμένες.

**Η σύσταση εδάφους:** Το pH κυμαίνεται μεταξύ 5.7 και 6.4, η περιεκτικότητα σε άνθρακα από 0.60 έως 4.40. Αποτελείται από άμμο (42-50%), άργιλο (13.6-19.6%) και ιλύ (30-44%)

**Οι μικροβιακοί πληθυσμοί στο έδαφος:** Οι τρεις διαφορετικές περιοχές δειγματοληψίας δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς τη σύσταση του εδάφους, ωστόσο η μικροβιακή δραστηριότητα επηρεάζεται έντονα από το ανάγλυφο και την υγρασία του εδάφους, καθώς και από τη πυκνότητα της βλάστησης και επομένως τη ποσότητα της στρωμνής

**Βιοποικιλότητα:** Από τη σύγκριση των τιμών των δεικτών ποικιλότητας προκύπτει ότι η χλωριδική ποικιλότητα εντός και εκτός του Καστανόλογου παρουσιάζει μικρή μόνο διαφοροποίηση. Η σημαντικότερη διαφορά αφορά τη β-ποικιλότητα. Η υψηλότερη β-ποικιλότητα μέσα στον Καστανόλογγο σε σχέση με τις γειτονικές περιοχές θα μπορούσε να αποδοθεί στη μεγαλύτερη ποικιλία μικροπεριβαλλόντων και στην ύπαρξη, εντός του Καστανόλογγου, ρεμάτων και εποχιακών τελμάτων με αυξημένη παρουσία υδροφύτων. Η ύπαρξη του Καστανόλογγου συμβάλει σημαντικά στην αύξηση της χλωριδικής ποικιλότητας των ανώτερων υψομετρικών βαθμίδων του όρους Όχη, αποτελώντας ενδιαίτημα για αρκετά φυτικά είδη που δεν αναπτύσσονται σε άλλους τύπους οικοτόπων της κορυφής του όρους. Εντοπίστηκαν και σπάνια είδη, όπως το *Allium orestis* που περιγράφηκε το 2012 από τον Πάρωνα και τον Ταΰγετο και φαίνεται ότι αναπτύσσεται αποκλειστικά σε δάση καστανιάς.

**Η ανανέωση του δάσους:** Δεν υπάρχει καμία ανανέωση. Την περίοδο της άνοιξης κατά την οποία έγινε η μελέτη, εντοπίστηκαν μικρά αρτίβλαστα καστανιών, τα οποία ωστόσο δεν επιβιώνουν λόγω της βόσκησης.

**ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ:** Ο εντοπισμός νεαρών αρτίβλαστων την άνοιξη αποτελεί ενθαρρυντικό γεγονός και επιτρέπει βαθμιαία ανανέωση του δάσους με μικρό κόστος. Σε πρώτη φάση θα μπορούσαν να περιφραχθούν αρτίβλαστα την ερχόμενη άνοιξη από εθελοντές και με τη συμβολή των υπηρεσιών του Δήμου και του Δασαρχείου. Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η προσυνεννόηση με τους βοσκούς που έχουν τα κοπάδια τους στη περιοχή.

## Περιεχόμενα

Ο κασταλόγγος της Όχης : Το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον του .....	1
Περίληψη ανά ενότητα .....	2
Περιεχόμενα.....	4
1. Εισαγωγή .....	5
2. Χαρακτηριστικά και ιδιοκτησιακό καθεστώς.....	6
3. Ιστορικά στοιχεία .....	8
4. Οι μεταβολές στη κατάσταση του δάσους μεταξύ των ετών 1945 και 2008 .....	9
5. Η ηλικία των δένδρων .....	15
6. Η χλωρίδα του καστανόλογγου.....	18
7. Η επέκταση του έλκους της καστανιάς στο δάσος .....	22
7.1. Τα συμπτώματα.....	22
7.2. Η αντιμετώπιση .....	24
8. Το εδαφικό περιβάλλον .....	25
8. 1. Η ανάλυση εδάφους.....	28
8. 2. Οι μικροβιακοί πληθυσμοί στο έδαφος.....	28
9. Η ανανέωση του δάσους.....	33
10. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....	34
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	36

## 1. Εισαγωγή

Η μελέτη αυτή είναι το προϊόν μιας συλλογικής προσπάθειας φοιτητών, μελών ΔΕΠ του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Ερευνητών του Ινστιτούτου μεσογειακών οικοσυστημάτων και δασολόγων του Δασαρχείου Αλιβερίου. Το έναυσμα για τη πραγματοποίηση της μελέτης αυτής δόθηκε από τον κ. Σάκη Μπινιάρη και το Σύλλογο προστασίας Καρυστίας, στη προσπάθειά τους να περισωθεί ο ιδιαίτερος αυτός βιότοπος. Παράλληλα δόθηκε και η υποστήριξη από πλευράς Δήμου Καρύστου και προσωπικά από το Δήμαρχο κ. Μανώλη. Σκοπός ήταν να πραγματοποιηθεί μια μελέτη η οποία θα μπορούσε να αξιοποιηθεί μελλοντικά για την αναζήτηση πόρων για τη διάσωση του καστανόλογγου. Δεδομένου ότι ο Δήμος Καρύστου δεν είχε την οικονομική ευχέρεια να χρηματοδοτήσει μια τέτοια μελέτη, μια λύση υπήρχε: Η αξιοποίηση της φοιτητικής εκδρομής στα πλαίσια του μαθήματος «Βιοποικιλότητα και Οικοφυσιολογία Μεσογειακών Οικοσυστημάτων» που διδάσκεται στο 8<sup>ο</sup> εξάμηνο του Τμήματος Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίστηκε εμμέσως η οικονομική στήριξη των μετακινήσεων, αλλά ταυτόχρονα η διδακτική διαδικασία μιας εκδρομής από πλευράς των φοιτητών μετατράπηκε σε εμπειρία εκπόνησης μιας περιβαλλοντικής μελέτης. Υπό το πρίσμα αυτό τα δεδομένα της μελέτης ανακοινώθηκαν στο 13<sup>ο</sup> συνέδριο της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας (Οκτώβριος 2013). Είναι αυτονόητο ότι όλοι οι συντελεστές της μελέτης ευχαριστούν το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο για την κάλυψη των εξόδων της εκδρομής και για την έμμεση οικονομική υποστήριξη της εκπόνησης της μελέτης αυτής.

## 2. Χαρακτηριστικά και ιδιοκτησιακό καθεστώς

Νοτιανατολικά του όρους Οχη στη θέση καστανόλογγος του κοινοτικού διαμερίσματος Πλατανιστού και σε υψόμετρο 800-1200 m βρίσκεται το μοναδικό για τη περιοχή καστανόδασος, εμβαδού 619.555 στρεμάτων (Χατζημπίρος 1997, Βλαμη 2000). Η αισθητική του αξία είναι εθνικής σημασίας, γιαυτό ο καστανόλογγος κατατάσσεται στα τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους (Χατζημπίρος 1997). Αποτελεί το μοναδικό αμιγές δάσος καστανιάς στη Νότια Εύβοια και ένα από τα ελάχιστα καστανοδάση με αιωνόβια δένδρα που έχουν απομείνει στην χώρα. Το δάσος αυτό, από κοινού με συνεχιζόμενη δασική έκταση εμβαδού 2414.945 στρεμάτων (συνολικού εμβαδού 3034.5 στρεμάτων) αποτελούσαν το με στοιχεία Β.Κ. 11 Δημόσιο Κτήμα που διαχειριζόταν η Οικονομική Εφορία Καρύστου και το οποίο με τις κοινές αποφάσεις Υπουργών Γεωργίας και Οικονομικών (Ε.49538/6-4-1955 και Ε.47985/π.ε./14-2-1958) διετέθη εξ ολοκλήρου για τις ανάγκες της κτηνοτροφίας των κατοίκων της κοινότητας Πλατανιστού και για γεωργική αποκατάσταση αυτών. Ακολούθως με το από 4-3-1967 Πρωτόκολλο παραδόθηκε από τη Εφορία στη Διεύθυνση Γεωργίας Ν. Ευβοίας. Με το 8-3-67 Πρωτόκολλο παραδόθηκε από τη Δ/ση Γεωργίας στη κοινότητα Πλατανιστού.

Η δασική έκταση των 2414.945 στρεμάτων παραχωρήθηκε με την 72/1962 απόφαση επιτροπής απαλλοτρίωσης Χαλκίδας στη κοινότητα Πλατανιστού για τις ανάγκες της κτηνοτροφίας των κατοίκων της, ενώ με τη 37/1963 απόφαση της ίδιας επιτροπής παραχωρήθηκε το καστανόδασος των 619.555 στρεμάτων σε 18 ακτήμονες κατοίκους της κοινότητας Πλατανιστού για γεωργική αποκατάσταση. Από την απόφαση 37/1963 και από το έγγραφο 8977/4-4-57 προκύπτει ότι η παραχώρηση του καστανόδασους έγινε με σκοπό την εκμετάλευσή του ως δάσους και τη σταδιακή ανανέωσή του. Η απόφαση μάλιστα αναφέρει ότι «η προς παραχώρησιν έκτασις καστανεώνος είναι μικράς αποδόσεως επιδεκτική μόνον εγκεντρισμού προς εξημέρωσιν δια καστανεών καλής ποικιλίας με πρόσθετον μικράν απόδοσιν εκ της βοσκής μικρών ζώων...». Τελικώς η διανομή του καστανοδάσους στους δικαιούχους δεν πραγματοποιήθηκε διότι δεν συμπεριλήφθηκε στο πρόγραμμα τοπογραφικών εργασιών. Για το λόγο αυτό το δάσος χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως βοσκότοπος και μάλιστα λόγω της

υπερβόσκησης είναι αδύνατη η ανάπτυξη πρεμνοβλαστημάτων για την ανανέωσή του.

Η έκταση έχει έκθεση νοτιοανατολική με έντονες κλίσεις που ποικίλουν λόγω της ιδιαίτερης γεωμορφολογίας της περιοχής. Ανήκει γεωλογικά στην Αττικοκυκλαδική ζώνη και συγκεκριμένα στις ενδιάμεσες κρυσταλλικές μάζες των κυανοσχιστόλιθων. Τα πετρώματα της περιοχής αποτελούν το νεοελληνικό τεκτονικό κάλυμμα της Νότιας Εύβοιας, μια σειρά μεγάλου πάχους με παρεμβολές σχιστόλιθων και χαλαζιτών. Το έδαφος παρουσιάζει έντονες βραχώδεις εξάρσεις κατά σημεία και έντονη διάβρωση.

Το κλίμα είναι τυπικό μεσογειακό με επικρατέστερο άνεμο το βόρειο

Η περιοχή είναι ενταγμένη στο δίκτυο Natura 2000 (GR2420001-SCI A) (WWF HELLAS, Oikoskopio)

Ενέργειες για τη διάσωση του καστανόλογγου έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς τόσο από το αρμόδιο Δασαρχείο, όσο και από κοινωνικούς φορείς.



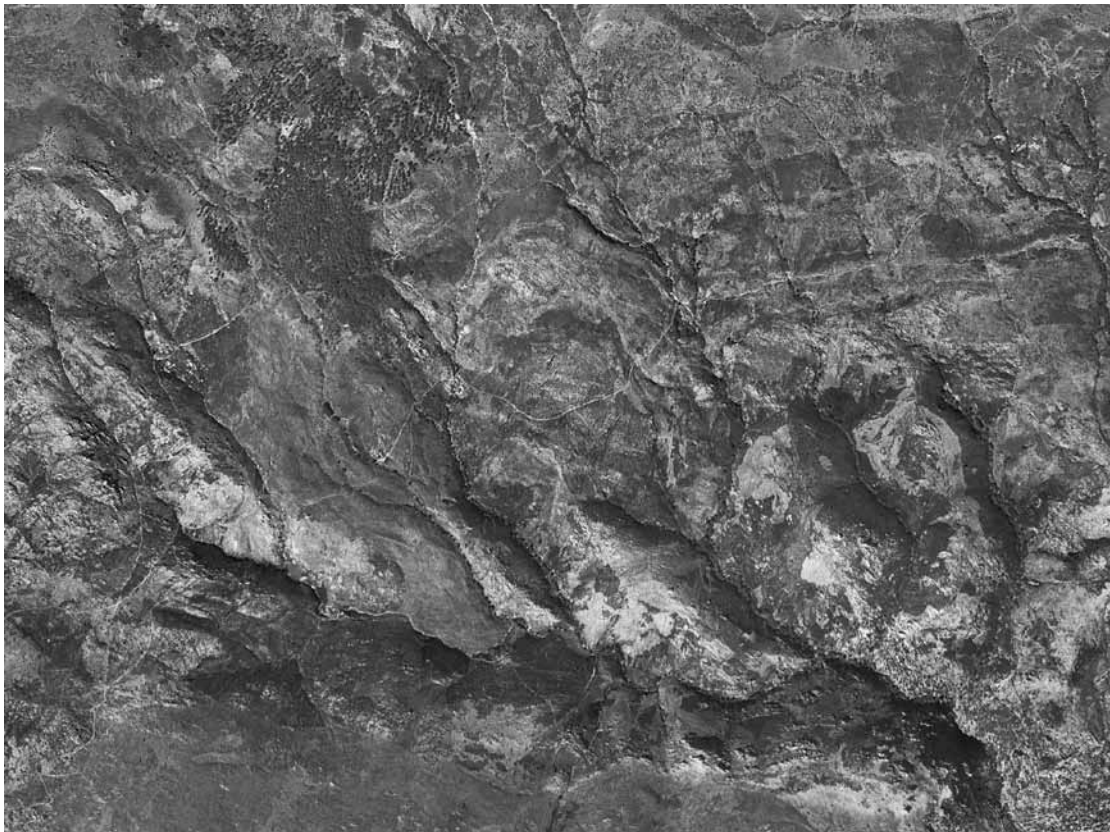
### 3. Ιστορικά στοιχεία

Τα κάστανα (*κασταναϊκά κάρυα*) είναι γνωστό ότι αποτελούσαν προϊόν της Εύβοιας, και αναφέρονταν ως ευβοϊκά κάστανα (*ευβοϊκά κάρυα*, Θεόφραστος, *ευβοΐδες*, Δίων ο Χρυσόστομος). Είναι σημαντικό ότι πολλές πληροφορίες για φυτικά είδη που αναφέρει ο Θεόφραστος τις άντλησε από το Διοκλή τον καρύστιο, ο οποίος συνέγραψε και το πρώτο φαρμακογνωστικό έργο. Η Κάρυστος ήταν γνωστή για τη μεγάλη παραγωγή κάστανου (*κάρυα καρύστια*, Αθήναιος) και πιθανόν υπήρχε στην περιοχή και ένα είδος βιομηχανίας για τη παραγωγή τους (Conedera et al 2004; Walker 2004). Τα κάστανα αυτά ήταν δύσπεπτα και πιθανόν ήταν προϊόν μιας ξεχωριστής, καρυστινής ποικιλίας. Επομένως η ύπαρξη των δασών καστανιάς στη περιοχή της Καρυστίας και κατά την αρχαιότητα τεκμηριώνεται από αρχαίους συγγραφείς (Θεόφραστος, Αθήναιο, Δίωνα το Χρυσόστομο). Με βάση τα ιστορικά στοιχεία υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι ο καστανόλογγος αποτελεί υπόλλειμα των αρχαίων δασών άγριας καστανιάς στη περιοχή.

Όσον αφορά το σημερινό δάσος, υπάρχουν ενδείξεις ότι ορισμένα τουλάχιστον δένδρα έχουν φυτευθεί σε σειρές (βλ. **εικόνα 10**, αεροφωτογραφία του 1945). Αυτό σημαίνει ότι κατά το παρελθόν, πιθανόν κατά τη περίοδο της τουρκοκρατίας έγιναν συντονισμένες προσπάθειες επέκτασης του πυρήνα του δάσους. Η ιδέα της συστηματικής καλλιέργειας καστανιώνων αποδίδεται στους Ρωμαίους, ωστόσο ενδείξεις για τέτοιου είδους συστηματική καλλιέργεια για παραγωγή τροφής στη Δυτική Ευρώπη προκύπτουν μόνο κατά το μεσαίωνα (Conedera et al 2004). Στη Μυτιλήνη η αξιοποίηση των καστανιών στη περιοχή της Αγιάσου συνδέεται με την ίδρυση του οικισμού τον 16<sup>ο</sup> αιώνα (Kizos and Plieninger 2008). Η παράδοση επίσης αποδίδει την εγκατάσταση ορισμένων τουλάχιστον καστανιώνων στην Ελλάδα στους Βενετούς (Diamandis 2009).

#### 4. Οι μεταβολές στη κατάσταση του δάσους μεταξύ των ετών 1945 και 2008

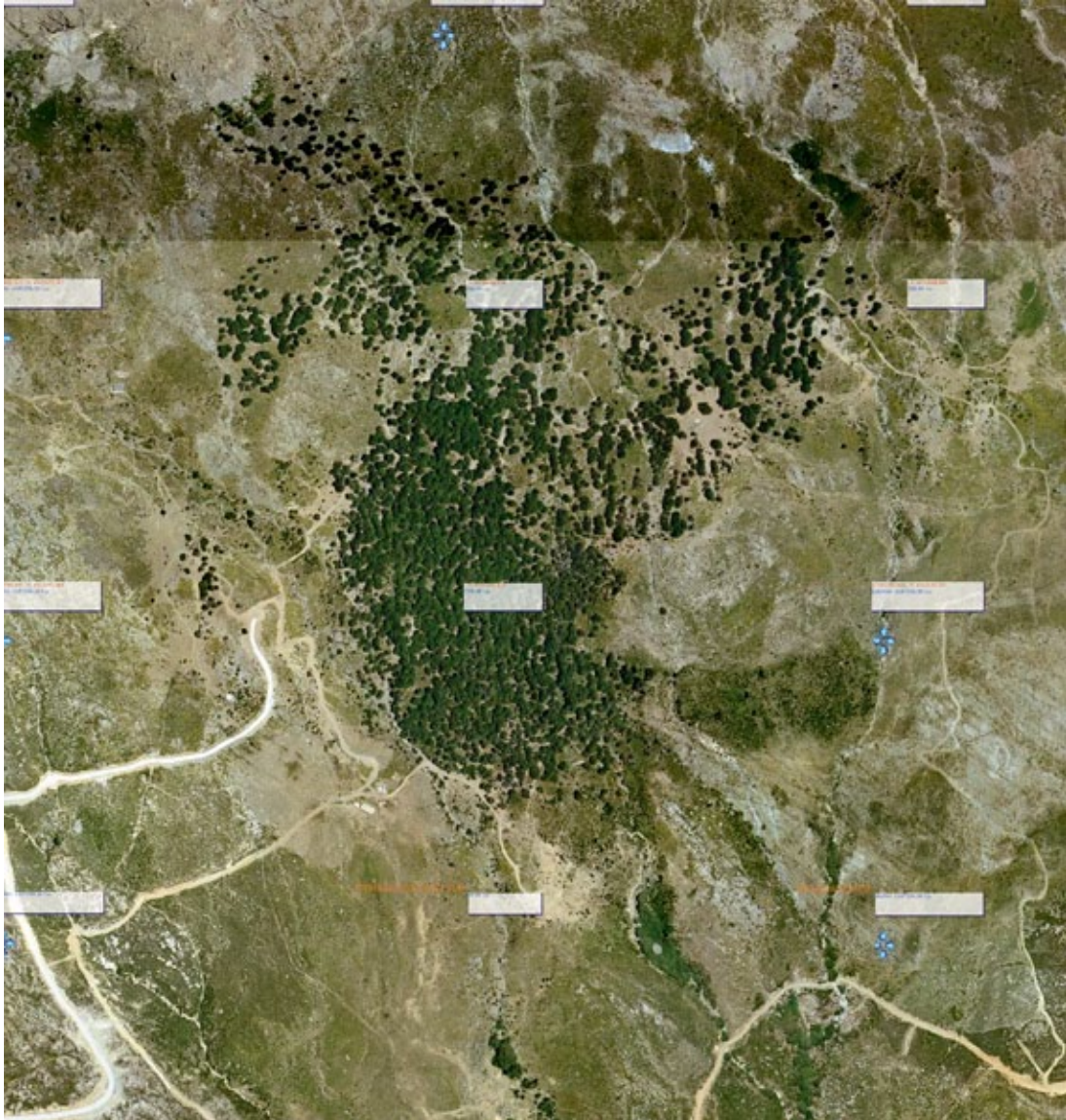
Για τη μελέτη των μεταβολών στη κατάσταση του δάσους αξιοποιήθηκαν μια αεροφωτογραφία του 1945 (**εικόνα 1**) και δορυφορικές λήψεις του 1998 (**εικόνα 2**) και 2008 (**εικόνα 3**). Η αεροφωτογραφία μετατράπηκε σε ψηφιακή μορφή και στη συνέχεια μέσω κατάλληλου λογισμικού ανάλυσης εικόνας έγιναν συγκρίσεις μεταξύ των ψηφιακών αρχείων, αφού προηγουμένως κάθε δένδρο αντιστοιχήθηκε προς μια κουκκίδα. Οι κουκκίδες έλαβαν διαφορετικό χρώμα, ανάλογα με τη χρονική περίοδο που ελήφθησαν η αεροφωτογραφία και οι δορυφορικές εικόνες (**εικόνες 4,5,6**).



**Εικόνα 1.** Αεροφωτογραφία του καστανόλογγου του 1945 (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού). Δεν έχουν ακόμη χαραχτεί οι δρόμοι, φαίνονται μόνο τα μονοπάτια.



**Εικόνα 2.** Αεροφωτογραφία του καστανόλογγου του 1998 (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού). Οι δρόμοι που έχουν χαραχτεί είναι πλέον εμφανείς.



**Εικόνα 3.** Δορυφορική φωτογραφία του καστανόλογγου του 2008 (Εθνικό Κτηματολόγιο). Φαίνονται καθαρά πλέον οι απώλειες δένδρων, κυρίως στο ανατολικό τμήμα του δάσους..

Η σύγκριση των εικόνων κατέδειξε σημαντική συρρίκνωση του καστανόλογγου από το 1945, περίοδο κατά την οποία είχε παρθεί η πρώτη αεροφωτογραφία (**εικόνες 7,8,9**). Η πρώτη εντύπωση είναι ότι το δάσος έχει χάσει ένα σημαντικό τμήμα της έκτασής του στη νότια πλευρά του. Η ανάλυση των εικόνων και η καταμέτρηση των δένδρων έδειξε και τη σοβαρότητα του προβλήματος: Το 1945 υπήρχαν 2.912 δένδρα ενώ το 1998 μετρήθηκαν 1.843 και αντίστοιχα το 2008 μόλις 1.550 δένδρα. Επομένως μεταξύ των ετών 1945 και 2008 το δάσος έχει χάσει το 50% περίπου των δένδρων. Οι απώλειες καταγράφονται κυρίως στη περίοδο 1945-1998.



**Εικόνα 4.** Η έκταση του καστανόλογγου το 2008 σε μετασχηματισμένη εικόνα μέσω ανάλυσης εικόνας. Κάθε κουκκίδα αντιστοιχεί στην κόμη ενός δένδρου.



**Εικόνα 5.** Η έκταση του καστανόλογγου το 1998 σε μετασχηματισμένη εικόνα μέσω ανάλυσης εικόνας. Κάθε κουκκίδα αντιστοιχεί στην κόμη ενός δένδρου.



**Εικόνα 6.** Η έκταση του καστανόλογγου το 1945 σε μετασχηματισμένη εικόνα μέσω ανάλυσης εικόνας. Κάθε κουκκίδα αντιστοιχεί στην κόμη ενός δένδρου.



**Εικόνα 7.** Η μείωση του αριθμού των δένδρων του καστανόλογγου μεταξύ των ετών 1945-1998. Οι μετασχηματισμένες εικόνες ίδιας μεγέθυνσης τοποθετήθηκαν η μία επάνω στην άλλη ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση.

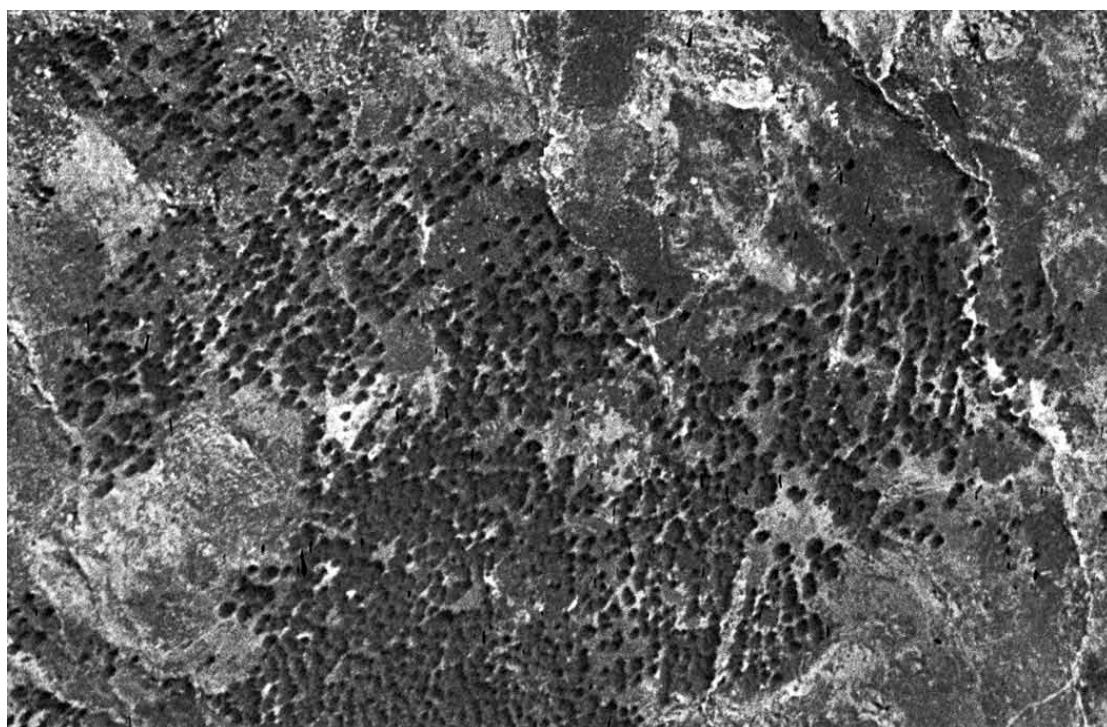


**Εικόνα 8.** Η μείωση του αριθμού των δένδρων του καστανόλογγου μεταξύ των ετών 1945-2008. Οι μετασχηματισμένες εικόνες ίδιας μεγέθυνσης τοποθετήθηκαν η μία επάνω στην άλλη ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση.



**Εικόνα 9.** Η μείωση του αριθμού των δένδρων του καστανόλογγου μεταξύ των ετών 1998-2008. Οι μετασχηματισμένες εικόνες ίδιας μεγέθυνσης τοποθετήθηκαν η μία επάνω στην άλλη ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση.

Όπως αναμενόταν μεταξύ των ετών 1945-2008 η επιφάνεια της κόμης των δένδρων αυξήθηκε. Η επιφάνεια μετρήθηκε μέσω του αριθμού των ριχέλς των κουκκίδων σε κάθε περίπτωση. Η συνολική επιφάνεια το 1945 ήταν 748.708 m<sup>2</sup>, το 1998 757.046 m<sup>2</sup> και το 2008 882.876 m<sup>2</sup>. Μεγέθυνση της αεροφωτογραφίας του 1945 (όταν η επιφάνεια της κόμης ήταν μικρότερη) έκανε δυνατή την εμφάνιση πιθανών γραμμών φύτευσης (**εικόνα 10**). Επομένως υπάρχουν ενδείξεις ότι κατά τη διάρκεια της τουρκοκρατίας έγινε προσπάθεια επέκτασης ενός αρχικού πυρήνα του δάσους, ενδεχομένως κατά τη διάρκεια της τουρκοκρατίας.



**Εικόνα 10.** Η μεγέθυνση της αεροφωτογραφίας του 1945 φανερώνει την ύπαρξη πιθανών γραμμών φύτευσης.

## 5. Η ηλικία των δένδρων

Η ηλικία των δένδρων ήταν δυνατό να εκτιμηθεί μόνο σε πέντε δείγματα, διότι πολλά εξ αυτών δεν ήταν σε καλή κατάσταση. Τα δένδρα εκ των οποίων ελήφθησαν τα δείγματα παρουσιάζονται στο **Πίνακα 1**. Η διαδικασία περιελάμβανε εξαγωγή καρότου με δειγματολείπτη, προετοιμασία του καρότου και καταμέτρηση των δακτυλίων κάτω από στερεοσκόπιο (**εικόνες 11, 12**). Πρέπει να σημειωθεί ότι η



καταμέτρηση των δακτυλίων ήταν εφικτή μόνο στη περιοχή του «ζωντανού», σομφού ξύλου λόγω της σήψης του εγκάρδιου ξύλου και σχηματισμού «κουφάλας». Επομένως η εκτίμηση της ηλικίας έγινε κατά προσέγγιση, θεωρώντας ότι το ξύλο που απουσίαζε είχε δακτυλίους με πάχος ίσο με το μέσο πάχος των καταμετρηθέντων δακτυλίων. Το σφάλμα εκτιμάται αυθαίρετα γύρω στα 50 έτη. Ο πίνακας 1 δείχνει ότι τα τέσσερα από τα πέντε δένδρα που μετρήθηκαν διαθέτουν περίπου ίδια περίμετρο (γύρω στα 7 μέτρα) και ηλικία μεταξύ 350 και 450 έτη, ενώ το πέμπτο δένδρο έχει σαφώς μικρότερη περίμετρο και ηλικία (**Πίνακας 1**).

**Πίνακας 1.** Η περίμετρος, η ακτίνα του κορμού, η εκτιμώμενη ηλικία και η πυκνότητα δακτυλίων στα μελετηθέντα δένδρα

	1	2	3	4	5	6
<b>Περίμετρος(cm)</b>	720	700	693	714	693	385
<b>Ακτίνα (cm)</b>	115	111	110	114	110	62
<b>Εκτιμώμενη Ηλικία (έτη)</b>	-	444	349	363	388	195
<b>Πυκνότητα δακτυλίων στο σομφό ξύλο</b>	-	-	3.4 /cm	2.8/cm	-	1.2/cm



**Εικόνα 11.** Δακτύλιοι στο σομφό ξύλο δένδρου όπως εμφανίζονται στο στερεοσκόπιο.



**Εικόνα 12.** Εξαγωγή καρότου με δειγματολήπτη

Στην εκτίμηση της ηλικίας των δένδρων συμφωνούμε με τους Krebs et al (2012) οι οποίοι με βάση τη περίμετρο δίδουν εκτιμώμενη ηλικία πάνω από τα 500 έτη για δένδρα περιμέτρου άνω των 7 μέτρων. Η μελέτη των ερευνητών αυτών περιελάμβανε μονήρη αιωνόβια δένδρα στη νότια Ελβετία, τα οποία θεωρούνται καλλιεργούμενα.

## 6. Η χλωρίδα του καστανόλογγου

Προκειμένου να γίνουν μετρήσεις βιοποικιλότητας επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο 10 δειγματοληπτικές επιφάνειες διαστάσεων 5 x 5 μ (5 εντός του Καστανόλογγου και 5 σε γειτονικές περιοχές με πετρώδη λιβάδια) στις οποίες έγινε καταγραφή των φυτικών ειδών και συλλέχθηκαν στοιχεία φυτοκάλυψης σε κάθε μία. Στη συνέχεια στο κέντρο κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας ελήφθησαν επιφάνειες διαστάσεων 0,5 x 0,5 μ, όπου εκτός από την καταγραφή των ειδών μετρήθηκε και η αφθονία τους

Από την επεξεργασία των δεδομένων των δειγματοληψιών που έγινε στο πρόγραμμα Species Diversity & Richness – 4.1.2, προέκυψαν οι εξής τιμές των δεικτών ποικιλότητας (**Πίνακας 2**).

**Πίνακας 2.** Δείκτες βιοποικιλότητας στις επιφάνειες δειγματοληψίας εντός και εκτός του καστανόλογγου

Δείκτες ποικιλότητας	Καστανόλογγος	Γειτονικές περιοχές
Αριθμός ειδών	52	59
Δείκτης Shannon-Wiener	2,566	2,162
Δείκτης Simpson	0,890	0,824
Δείκτης Pielou	0,762	0,722
Δείκτης β-ποικιλότητας Whittaker	1,806	0,600

Από τη σύγκριση των τιμών των δεικτών ποικιλότητας προκύπτει ότι η χλωριδική ποικιλότητα εντός και εκτός του Καστανόλογγου παρουσιάζει μικρή μόνο διαφοροποίηση. Η σημαντικότερη διαφορά αφορά τη β-ποικιλότητα. Η υψηλότερη

β-ποικιλότητα μέσα στον Καστανόλογγο σε σχέση με τις γειτονικές περιοχές θα μπορούσε να αποδοθεί στη μεγαλύτερη ποικιλία μικροπεριβαλλόντων και στην ύπαρξη, εντός του Καστανόλογγου, ρεμάτων και εποχιακών τελμάτων με αυξημένη παρουσία υδροφύτων.

Η τιμή του συντελεστή ομοιότητας Jaccard μεταξύ των εντός και εκτός Καστανόλογγου δειγματοληψιών είναι 25,6%, υποδηλώνοντας μια σημαντική διαφοροποίηση των χλωρίδων στις δύο περιοχές. Η ύπαρξη λοιπόν του Καστανόλογγου συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της χλωριδικής ποικιλότητας των ανώτερων υψομετρικών βαθμίδων του όρους Όχη, αποτελώντας ενδιαίτημα για αρκετά φυτικά είδη που δεν αναπτύσσονται σε άλλους τύπους οικοτόπων της κορυφής του όρους Όχη.

Εδώ θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ως παράδειγμα το *Allium orestis* που περιγράφηκε το 2012 από τον Πάρνωνα και τον Ταΰγετο και φαίνεται ότι αναπτύσσεται αποκλειστικά σε δάση καστανιάς.

Η χλωρίδα του Καστανόλογγου της Όχης, αν και έντονα επηρεασμένη από τη χρόνια υπερβόσκηση, παρουσιάζει αξιοσημείωτη ποικιλότητα, ως αποτέλεσμα συνδυασμού ορισμένων τοπικών παραγόντων. Συγκεκριμένα, τα φυτικά είδη που αναπτύσσονται εντός του Καστανόλογγου, θα μπορούσαν να διακριθούν σε τέσσερις κατηγορίες βάσει της προέλευσής τους και των οικολογικών τους χαρακτηριστικών:

1. Χαρακτηριστικά είδη των δασών καστανιάς, κοινά στα περισσότερα καστανοδάση. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα είδη *Erica arborea*, *Pteridium aquilinum*, *Luzula forsteri*, *Trifolium physodes*, *Anthoxanthum odoratum*, *Doronicum orientale*, *Brachypodium sylvaticum*, *Symphytum bulbosum*, κ.ά. είδη που αναπτύσσονται στον υπόροφο του Καστανόλογγου. Σε αυτήν την κατηγορία μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκει και το είδος *Allium orestis*, το οποίο εντοπίστηκε για πρώτη φορά στην περιοχή κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής εκδρομής που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή το 2012 από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (εικόνα 13). Το είδος αυτό περιγράφηκε πρόσφατα (2012) και μέχρι σήμερα ήταν γνωστό από λίγες μόνο θέσεις σε καστανοδάση του Πάρνωνα και του Ταΰγετου στη Νότια

Πελοπόννησο. Ο πληθυσμός του Καστανόλογγου περιλαμβάνει μερικές δεκάδες άτομα του σπάνιου αυτού είδους, τα οποία θα πρέπει να προστατευθούν.

2. Νιτρόφιλα και άλλα είδη, η εξάπλωση των οποίων οφείλεται στην παρουσία των αιγοπροβάτων. Τα είδη αυτά εντοπίζονται κυρίως σε θέσεις με συχνή παρουσία των ζώων, ενώ η εμφάνισή τους στις υπόλοιπες θέσεις είναι περιορισμένη. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν κοινά είδη και μεταξύ άλλων θα μπορούσαν να αναφερθούν τα *Cerastium glomeratum*, *Holosteum umbellatum*, *Stellaria media*, *Geranium molle*, *Rumex* spp., *Galium aparine*, κ.ά.
3. Φυτικά είδη των πετρωδών λιβαδιών που περιβάλλουν τον Καστανόλογγο και έχουν εισχωρήσει εντός αυτού. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνονται κοινά ή σπανιότερα είδη τα οποία εξαπλώνονται στις γύρω πετρώδεις περιοχές και έχουν εισέλθει εντός του Καστανόλογγου. Υψηλό ποσοστό της χλωρίδας του Καστανόλογγου ανήκει σε αυτήν την κατηγορία, πιθανών λόγω της γήρανσης των δέντρων καστανιάς και της αραίωσης της κομοστέγης, με αποτέλεσμα να υπάρχει μια αυξητική τάση ομογενοποίησης της χλωρίδας του καστανοδάσους και των γύρω περιοχών, που μελλοντικά θα οδηγήσει σε περαιτέρω υποβάθμιση του δασικού οικοσυστήματος του Καστανόλογγου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν πολλά κοινά είδη των πετρωδών λιβαδιών, π.χ. *Cerastium comatum*, *Paronychia macrosepala*, *Hypochaeris glabra*, *Teesdalia coronopifolia*, *Petrorhagia dubia*, *Moenchia graeca*, *Trifolium uniflorum*, *Sedum amplexicaule*, *Aira elegantissima*, κ.ά., καθώς και ορισμένα ενδημικά είδη της Ελλάδας ή της Εύβοιας (*Viola euboica*, *Centaurea raphanina* subsp. *mixta*, *Crepis hellenica*). Τα είδη αυτά συμβάλλουν στην αύξηση της χλωριδικής ποικιλότητας του Καστανόλογγου, αλλά αλλοιώνουν τη χλωριδική σύσταση του καστανοδάσους, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην υποβάθμισή του. Προς το παρόν, η πλειονότητα αυτών των ειδών εντοπίζεται στην περιμετρική ζώνη του Καστανόλογγου, ενώ η παρουσία τους στον πυρήνα του είναι περιορισμένη.
4. Υδροφύτα που αναπτύσσονται στις διάσπαρτες μικρές υγροτοπικές διαπλάσεις που βρίσκονται εντός του Καστανόλογγου. Η συνύπαρξη του

δασικού οικοσυστήματος της περιοχής με τις υγροτοπικές διαπλάσεις αποτελεί κατά την άποψή μας ένα από τα πολυτιμότερα συστατικά του Καστανόλογγου, που τον ξεχωρίζουν από τα περισσότερα καστανοδάση, τουλάχιστον της Νότιας Ελλάδας. Τα μικρά ρέματα που διασχίζουν τον Καστανόλογγο και οι μικρές συγκεντώσεις νερού που αυτά σχηματίζουν έχουν αποικισθεί από μεγάλο αριθμό υδρόφυτων. Ορισμένα από αυτά είναι τα εξής: *Phragmites australis*, *Arium nodiflorum*, *Veronica beccabunga*, *Catabrosa aquatica*, *Juncus* spp., *Ranunculus sardous*, *Montia arvensis*, *Solenopsis laurentia*, *Isolepis cernua*, κ.ά. Δυστυχώς η πρώιμη επίσκεψή μας στην περιοχή δε μας επέτρεψε την πλήρη καταγραφή της υγροτοπικής χλωρίδας του Καστανόλογγου, γιατί στην πλειοψηφία τους τα υγροτοπικά φυτά βρίσκονταν σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Ωστόσο, έγινε φανερό ότι υπάρχει υψηλή ποικιλότητα υγροτοπικών φυτικών ειδών, η οποία μελλοντικά πρέπει να μελετηθεί, προκειμένου να υπάρχει ολοκληρωμένη εικόνα της χλωρίδας, ώστε να συνταχθούν ρεαλιστικές προτάσεις διαχείρισης-προστασίας.



**Εικόνα 13.** Το είδος *Allium orestis*, το οποίο περιγράφηκε πρόσφατα (2012) και μέχρι σήμερα ήταν γνωστό από λίγες μόνο θέσεις σε καστανοδάση του Πάρνωνα

και του Ταϋγκετου στη Νότια Πελοπόννησο. Ο πληθυσμός του Καστανόλογγου περιλαμβάνει μερικές δεκάδες άτομα του σπάνιου αυτού είδους, τα οποία θα πρέπει να προστατευθούν.

Συμπερασματικά, όσον αφορά τη χλωρίδα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η συνύπαρξη δασικών και υγροτοπικών φυτών είναι αυτή που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον στον Καστανόλογγο της Όχης. Ιδιαίτερα η ύπαρξη υγροτοπικών διαπλάσεων εντός του δασικού περιβάλλοντος έχει οδηγήσει στη δημιουργία φυτικών διαπλάσεων που δεν υπάρχουν αλλού στην ευρύτερη περιοχή, αυξάνοντας σημαντικά τη β-ποικιλότητα. Η σπανιότητα αντίστοιχων υγροτοπικών διαπλάσεων στη Νότια Ελλάδα και κυρίως στα νησιά του Αιγαίου, σε συνδυασμό με τους κινδύνους που αυτά διατρέχουν, καθιστούν το σύμπλεγμα βιοτόπων του Καστανόλογγου μια ιδιαίτερη περίπτωση οικοσυστήματος που αξίζει ιδιαίτερης προσοχής και προστασίας.

## **7. Η επέκταση του έλκους της καστανιάς στο δάσος**

### **7.1. Τα συμπτώματα**

Το έλκος της καστανιάς προκαλείται από τον ασκομύκητα *Endothia parasitica*, της οικογένειας των *Diaportaceae* που προσβάλλει ολόκληρο το εναέριο τμήμα του δέντρου, κορμό, βραχίονες και κλάδους, δημιουργώντας σε αυτά έλκη τα οποία αναπτύσσονται ταχέως και προκαλούν την αποξήρανση των τμημάτων που βρίσκονται πάνω από αυτά.

Τα έλκη, στους νεαρούς κλάδους, είναι κιτρινέρυθρα ή ερυθροπορτοκαλόχρα ή καστανέρυθρα και διακρίνονται σαφώς από το ελαιοπράσινο χρώμα του υγιούς φλοιού. Το έλκος έχει σχήμα συνήθως κυκλικό ή ελλειψοειδές και επιμηκύνεται κατά την έννοια του άξονα του βλαστού. Η περιφέρεια του έλκους είναι συνήθως ομαλή αλλά, μερικές φορές, παρουσιάζει εγκοιλώσεις. Οι παρυφές του συνήθως είναι εξογκωμένες, συχνά όμως, και κυρίως στους ζηηρούς κλάδους, ομαλές και υδατώδεις. Εάν στο προσβεβλημένο τμήμα του κλάδου το παράσιτο επιφέρει τη νέκρωση του φλοιού και του καμβίου μέχρι το

ξύλο, τότε το έλκος εμφανίζεται βυθισμένο σε σχέση προς την επιφάνεια του παρακείμενου υγιούς τμήματος και έχει κέντρο σχετικά λείο και περιφέρεια ανυψωμένη και ρυτιδωμένη. Εάν το κάμβιο δεν καταστραφεί, τότε σχηματίζονται νέα στρώματα φλοιού και ως εκ τούτου το έλκος επεκτείνεται, εξογκώνεται και παρουσιάζει επιμήκεις ρωγμές. Με την πάροδο του χρόνου τα έλκη καθίστανται ανώμαλα, η επιφάνεια τους ρυτιδώνεται και τέλος τμήματα του φλοιού αποκολλώνται από το ξύλο.

Στους ξυλοποιημένους κλάδους και στον κορμό οι προσβολές δεν είναι τόσο εμφανείς και χαρακτηριστικές όπως στους νεαρούς κλάδους. Όταν όμως η ασθένεια προχωρήσει, το τμήμα που προσβλήθηκε εμφανίζει επιμήκεις σχισμές σε διάφορα σημεία και έτσι αποκαλύπτεται ο ασθενής εσωτερικά ιστός του κλάδου, ο οποίος έχει χρώμα κιτρινέρυθρο. Το έλκος αυξανόμενο ή συνεννοούμενο με άλλα έλκη περιβάλλει τον κλάδο και προκαλεί το θάνατο του υπερκείμενου τμήματος. Τα νεαρά δένδρα όταν προσβληθούν νεκρώνονται σε 3-4 χρόνια ενώ τα μεγαλύτερης ηλικίας σε 8-10 χρόνια.



## **7.2. Η αντιμετώπιση**

Όσον αφορά την αντιμετώπιση της ασθένειας, ικανοποιητικά αποτελέσματα παρουσιάζει η έγκαιρη και σχολαστική καταστροφή των πρώτων κηλίδων. Επιπλέον, μιας και η πρόληψη θεωρείται πάντοτε καλύτερη από τη θεραπεία, συνίσταται η μη μεταφορά ξυλείας, καστανοχώματος και καρπών από μολυσμένες σε αμόλυντες περιοχές. Ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης αποτελεί η χημική καταπολέμηση, που όμως, πέραν του γεγονότος ότι είναι ιδιαιτέρως ασύμφορη, χαρακτηρίζεται και από αμφίβολη αποτελεσματικότητα, τόσο επειδή η εφαρμογή της, λόγω του μεγέθους των δένδρων και των εκτάσεων των καστανώνων, είναι δύσκολη, όσο και γιατί ο σχηματισμός των σπορίων του μύκητα γίνεται πολλές φορές μέσα στο έτος.

Η ασθένεια του έλκους της καστανιάς έχει πλέον εξαπλωθεί σε όλη την Ελλάδα και προκαλεί σοβαρές απώλειες στο φυτικό κεφάλαιο πολλών καλλιεργητών καστανιάς. Σοβαρές νεκρώσεις προκαλεί και σε δημόσια, κοινοτικά και ιδιωτικά πρεμνοφυή καστανοδάση τα οποία παράγουν πολύτιμη ξυλεία καστανιάς.

Τον πλέον αποτελεσματικότερο τρόπο αντιμετώπισης της ασθένειας φαίνεται να αποτελεί η βιολογική καταπολέμηση του μύκητα με τη παρασκευή εμβολίων (Διαμαντής 2004). Η εφαρμογή της καταπολέμησης στο ύπαιθρο γίνεται με την περιμετρική στα έλκη τοποθέτηση μυκητικής πάστας (μυκητικού εμβολίου) η οποία περιέχει τον ιό σε 2-3 δένδρα/στρέμ./χρόνο. Ο ιός προσβάλλει τον παθογόνο μύκητα και τον καθιστά υποπαθογόνο. Διασπείρεται με φυσικούς μηχανισμούς με αποτέλεσμα τη συνολική ύφεση της ασθένειας.

Η αντιμετώπιση του έλκους της καστανιάς αποτελεί εθνικό πρόβλημα, για αυτόν τον λόγο είναι αναγκαία η ταυτόχρονη βιολογική καταπολέμηση σε όλη τη χώρα.



**Εικόνα 14.** Έλκος καστανιάς που εκτείνεται επιφανειακά

Στην επίσκεψή μας στον καστανόλογγο της Καρύστου διαπιστώσαμε προσβολή ορισμένων δένδρων από τον μύκητα *Endothia parasitica*, που προκαλεί το χαρακτηριστικό έλκος της καστανιάς. Ωστόσο λόγω του ότι το δάσος είναι αρκετά γηραιό και με σοβαρό πρόβλημα αναγέννησης, οι προσβολές δεν ήταν ιδιαίτερα έντονες ή εκτεταμένες. Θα πρέπει ωστόσο να γίνουν προσπάθειες ώστε στο άμεσο μέλλον να γίνει εμβολιασμός και στον καστανόλογγο.

## **8. Το εδαφικό περιβάλλον**

Η ανάλυση εδάφους και η εκτίμηση της μικροβιακής πυκνότητας πραγματοποιήθηκαν σε εδαφικά δείγματα που λήφθηκαν από τρεις διαφορετικές περιοχές δειγματοληψίας ( $E_2$ , A και  $A_2$ ) του καστανόλογγου και σε τρία διαφορετικά βάθη (5cm, 25cm και 40cm). Η μορφολογία και το ανάγλυφο του εδάφους διέφερε αισθητά στις τρεις ζώνες με την ζώνη  $E_2$  (**Εικόνα 15**) να εντοπίζεται στο νότιο άκρο του δάσους, πλήρως εκτεθειμένη σε μελέτμια, σε υψηλές θερμοκρασίες και ένταση ηλιακής ακτινοβολίας, με πολύ αραιή βλάστηση και το σύνολο των καστανόδεντρων να περιορίζεται σε πολύ μικρό αριθμό. Το έδαφος ήταν αρκετά ξηρό με σαφή έλλειψη υγρασίας. Η A ζώνη (**Εικόνα 16**) περιελάμβανε τμήμα του δάσους σε

πλαγιά με απότομη κλίση. Τα δείγματα εδάφους ελήφθησαν κοντά στην ρίζα ενός δέντρου με πλούσιο ριζικό σύστημα και εμφανείς επιφανειακές ρίζες. Το έδαφος ήταν σαφώς πλουσιότερο σε βλάστηση, το μέρος πιο σκιερό και υγρό με τη δημιουργία στρωμνής από φυτικά υπολείμματα και υψηλότερη πυκνότητα καστανόδεντρων. Η ζώνη A<sub>2</sub> (**Εικόνα 17**) από όπου πραγματοποιήθηκε η τελευταία δειγματοληψία ήταν στο κέντρο του καστανόδασους, με τη βλάστηση να είναι σαφώς πλουσιότερη, η υγρασία του εδάφους εντονότερη, τα δέντρα καστανιάς πολύ πιο πυκνά και πιο κοντά το ένα με το άλλο. Η δειγματοληψία έγινε από επίπεδο σημείο.



**Εικόνα 15.** Ζώνη E<sub>2</sub>



**Εικόνα 16.** Ζώνη Α



**Εικόνα 17.** Ζώνη Α<sub>2</sub>

### 8. 1. Η ανάλυση εδάφους

Η ανάλυση εδάφους έδειξε ότι το pH κυμαίνεται μεταξύ 5.7 και 6.4, η περιεκτικότητα σε άνθρακα από 0.60 έως 4.40. Αποτελείται από άμμο (42-50%), άργιλο (13.6-19.6%) και ιλύ (30-44%). Δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών περιοχών δειγματοληψίας (Πίνακας 3).

**Πίνακας 3.** Η ανάλυση εδάφους στις τρεις διαφορετικές περιοχές δειγματολήψιας.

Δείγμα	Βάθος εδάφους	pH	C %	Άμμος%	Άργιλος %	Ιλύς %
A	5	5.72	3.6	42.4	13.6	44.0
A	25	5.74	0.60	47.8	17.4	34.7
A	40	5.82	1.56	48.4	19.6	32.0
A2	5	5.97	1.60	50.4	15.6	34
A2	25	6.45	3.20	41.8	17.4	40.7
A2	40	5.74	4.40	47.8	15.4	36.7
E2	5	5.96	4.00	52.4	15.6	32.0
E2	25	5.75	2.40	49.8	19.4	30.7
E2	40	5.7	2.40	49.8	19.4	30.7

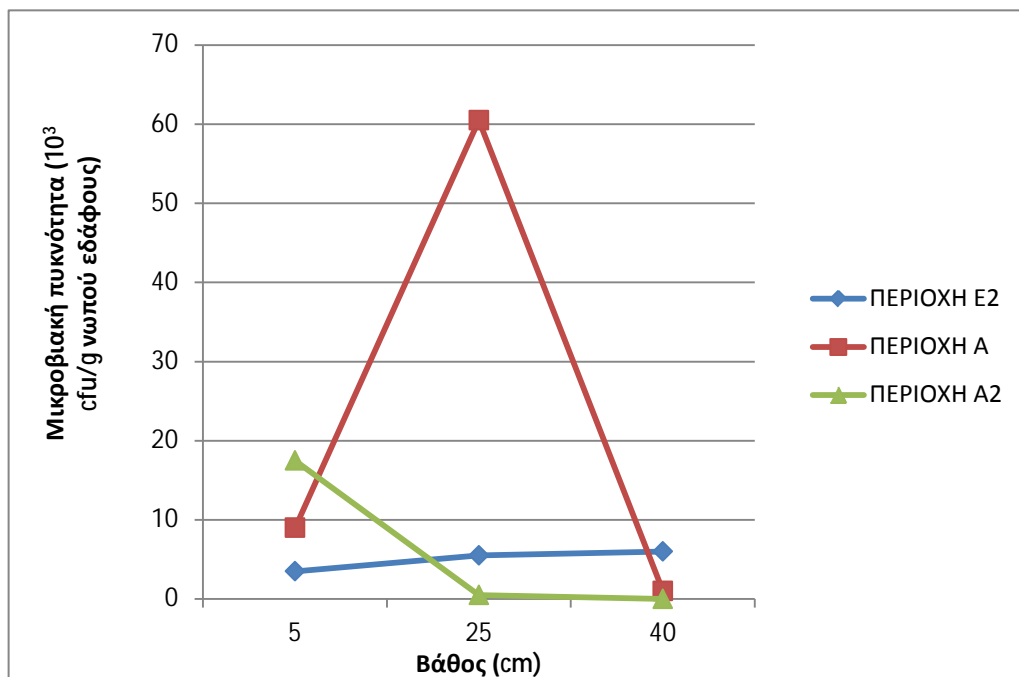
### 8. 2. Οι μικροβιακοί πληθυσμοί στο έδαφος

Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης των εδαφικών δειγμάτων και την καταγραφή της μικροβιακής πυκνότητας έγινε εφαρμογή της μεθόδου των διαδοχικών αραιώσεων. Δημιουργείται αιώρημα 2g εδάφους σε 20ml αποστειρωμένου θρεπτικού διαλύματος αλάτων (PBS) και ακολουθεί μηχανική ανάδευση για να προκειμένου να διαχωριστούν τα εδαφικά συσσωματώματα. Στη συνέχεια το αρχικό αιώρημα αραιώνεται προσδευτικά με αποστειρωμένο διάλυμα PBS και δημιουργείται μια σειρά διαδοχικών δεκαδικών αραιώσεων 1:10, 1:100,

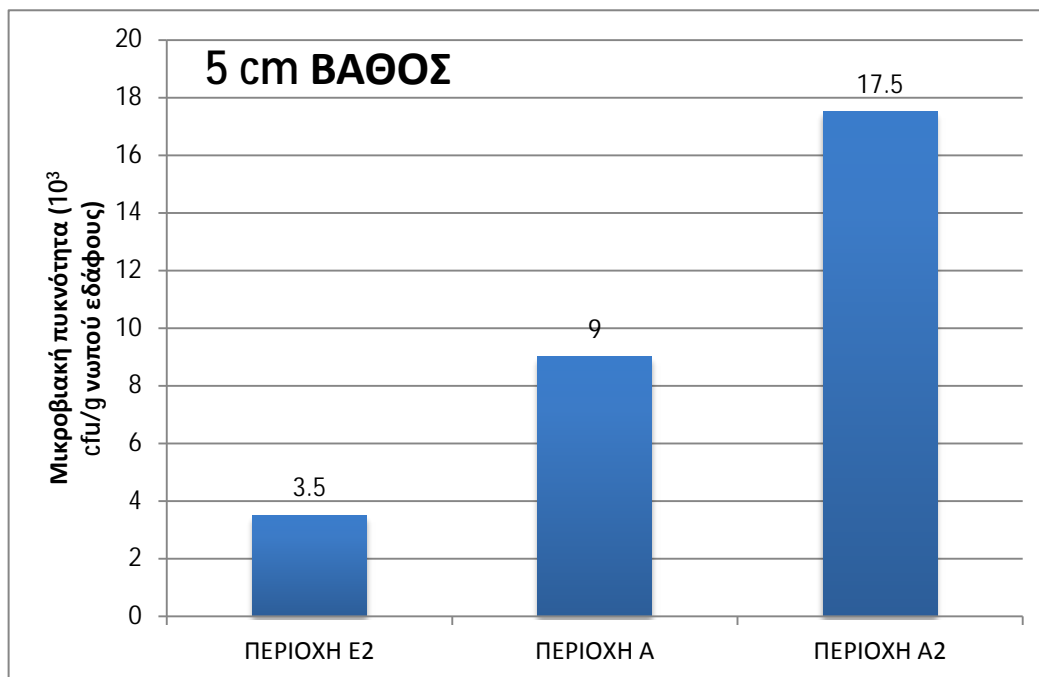
1:1000 κ.ο.κ. Για κάθε μία από τις αραιώσεις που πραγματοποιήθηκαν 1ml δείγματος μεταφέρεται σε ισάριθμα τρυβλία Petri. Κάθε τρυβλίο περιείχε δεδομένο όγκο θρεπτικού υλικού με άγαρ σε θερμοκρασία 45°C ώστε να εξακολουθεί να είναι ρευστό αλλά όχι θανατηφόρο για τους μικροοργανισμούς. Στη συνέχεια τα δείγματα επωάζονται στους 30°C για 24h.

**Θρεπτικό διάλυμα:** 2,25 g Nutrient Broth/ 0,75l H<sub>2</sub>O, 3,75g Peptone / 0,75l H<sub>2</sub>O, 1,5% Άγαρ

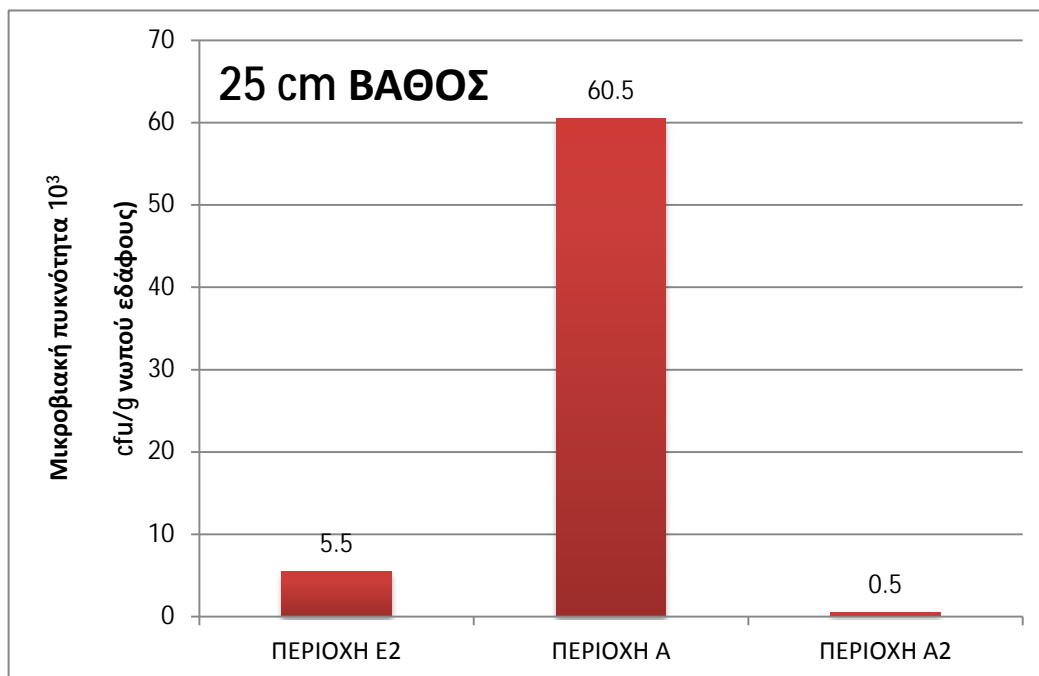
Είναι γνωστό ότι από τον μικροβιακό πληθυσμό που υπάρχει στο έδαφος μόνο το 1% έχει την δυνατότητα να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο, επομένως τα αποτελέσματα είναι ενδεικτικά και αφορούν μόνο εκείνους τους μικροοργανισμούς που μπόρεσαν να αναπτυχθούν στις εργαστηριακές συνθήκες.



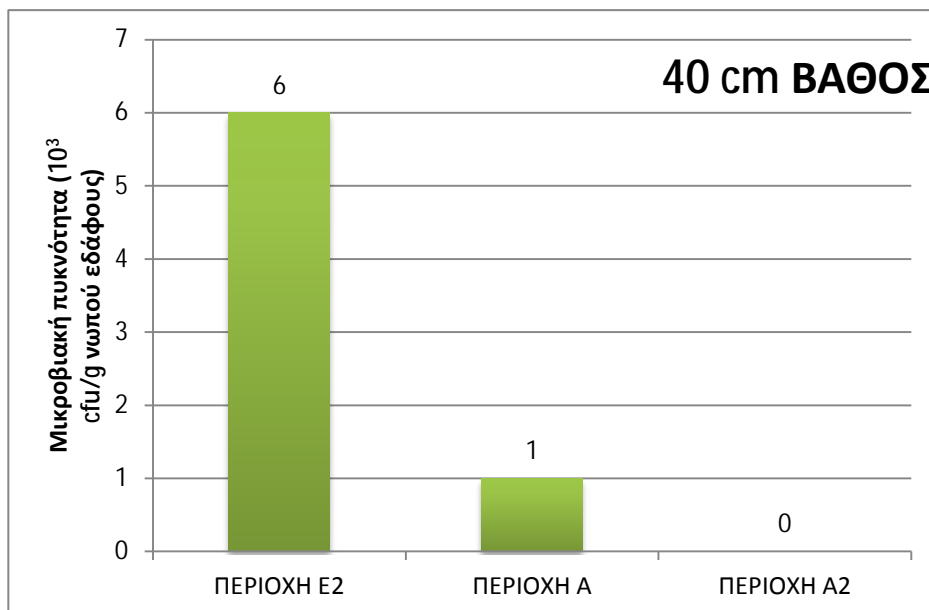
**Εικόνα 18.** Διαβάθμιση μικροβιακής πυκνότητας συναρτήσει του βάθους δειγματοληψίας στις περιοχές E<sub>2</sub>, A και A<sub>2</sub>.



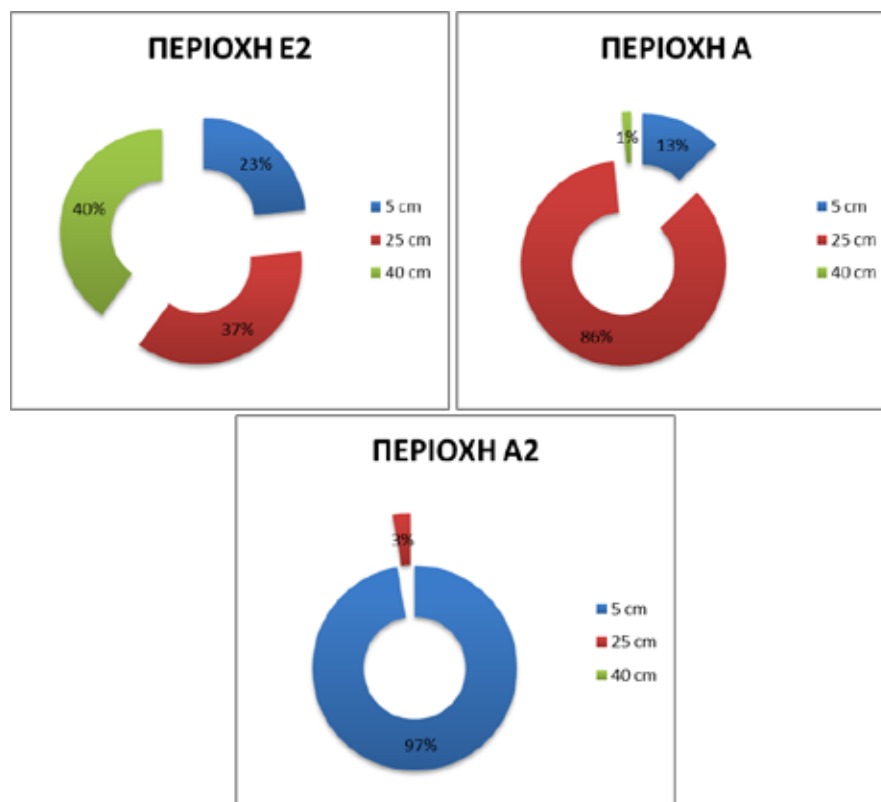
**Εικόνα 19.** Μικροβιακή πυκνότητα σε βάθος δειγματοληψίας 5cm στις τρεις διαφορετικές περιοχές.



**Εικόνα 20.** Μικροβιακή πυκνότητα σε βάθος δειγματοληψίας 25cm στις τρεις διαφορετικές περιοχές.



**Εικόνα 21.** Μικροβιακή πυκνότητα σε βάθος δειγματοληψίας 40cm στις τρεις διαφορετικές περιοχές.



**Εικόνα 22.** Αντιπροσώπηση της μικροβιακής πυκνότητας σε διαφορετικά βάθη δειγματοληψίας της κάθε περιοχής.



Στην περιοχή  $E_2$  η μικροβιακή πυκνότητα δεν έχει ιδιαίτερα μεγάλες διαβαθμίσεις με το βάθος (**εικόνα 18**). Το μέγιστο της εκπροσώπησης του μικροβιακού πληθυσμού εμφανίζεται στα 40 cm, ενώ στα 5 cm παρατηρούνται λιγότεροι μικροοργανισμοί (**εικόνες 18, 19, 20, 21, 22**). Επιπλέον, στα 40 cm η μικροβιακή πυκνότητα είναι η μέγιστη μελετώμενη, συγκρινόμενη με τις άλλες δύο περιοχές (**εικόνα 21**). Τα αποτελέσματα είναι αναμενόμενα, δεδομένου ότι στην περιοχή  $E_2$  από όπου ελήφθη το εδαφικό δείγμα το έδαφος ήταν ξηρότερο με άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία για το μεγαλύτερο διάστημα της ημέρας χωρίς κανένα φυσικό εμπόδιο να προστατεύει την αυξημένη θερμοκρασία. Επομένως η μικροβιακή πυκνότητα παρατηρείται στα κατώτερα εδαφικά στρώματα.

Η περιοχή A παρουσιάζει την μεγαλύτερη μικροβιακή πυκνότητα στα 25 cm (**εικόνα 18**). Στο βάθος αυτό, η περιοχή αυτή παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή μικροβιακής πυκνότητας (**εικόνα 20**). Στα 5 cm ο μικροβιακός πληθυσμός είναι αρκετά μικρός ενώ μόλις το 1% των μικροοργανισμών βρίσκεται στα 40 cm (**εικόνες 18, 19, 20, 21, 22**). Η περιοχή A αποτελεί μια ιδιόμορφη περίπτωση, αφού χαρακτηρίζεται από την άφθονη υγρασία αλλά και την απότομη κλίση της πλαγιάς. Το γεγονός αυτό ευνοεί την έκπλυση των ανώτερων εδαφικών στρωμάτων που πραγματοποιείται από τις βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα να αποσταθεροποιείται το έδαφος διαταράσσοντας έτσι τη μικροβιακή ανάπτυξη.

Στην περιοχή  $A_2$  δεν παρατηρήθηκε μικροβιακή ανάπτυξη στα 40 cm (**εικόνα 18**) ενώ αντίθετα ήταν ιδιαίτερα υψηλή η μικροβιακή δραστηριότητα στα 5 cm, συγκρινόμενη με το αντίστοιχο βάθος των άλλων περιοχών (**εικόνες 18, 19**). Πράγματι, το σύνολο σχεδόν της μικροβιακής δραστηριότητας (97%) εντοπίζεται στα πρώτα 5 cm (**εικόνες 19, 22**). Το αποτέλεσμα θα μπορούσε να θεωρηθεί προβλεπόμενο καθώς η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε μια επίπεδη περιοχή, πολύ πλούσια σε υγρασία σε όλα τα εδαφικά στρώματα και με πυκνή βλάστηση. Συνεπώς οι ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης των μικροοργανισμών βρίσκονται πολύ κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τρεις διαφορετικές περιοχές δειγματοληψίας δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς τη σύσταση του εδάφους, ωστόσο η μικροβιακή δραστηριότητα επηρεάζεται έντονα από το ανάγλυφο και την υγρασία του εδάφους, καθώς και από τη πυκνότητα της βλάστησης και επομένως τη ποσότητα της στρωμνής.

## 9. Η ανανέωση του δάσους

Δεν υπάρχει καμία ανανέωση. Την περίοδο της άνοιξης κατά την οποία έγινε η μελέτη, εντοπίστηκαν μικρά αρτίβλαστα καστανιών, τα οποία ωστόσο δεν επιβιώνουν λόγω της βόσκησης (**εικόνα 23**). Εάν το νεαρότερο δένδρο είναι 150-200 ετών (σύμφωνα με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν), είναι φανερό ότι τα τελευταία 150-200 χρόνια η βόσκηση ήταν τόσο έντονη που δεν επέτρεψε την επιβίωση των καστανόδενδρων.



**Εικόνα 23.** Αρτίβλαστα καστανόδενδρων κατά τη περίοδο μελέτης

## 10. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ο καστανόλογγος αποτελεί ενδεχομένως ένα μικρό τμήμα του αρχέγονου εκτεταμένου δάσους καστανιάς που υπήρχε κατά την αρχαιότητα στη περιοχή της Καρυστίας. Αποτελεί πολύτιμο θύλακα βλάστησης και διατήρησης της βιοποικιλότητας στην ανατολική πλευρά της Οχης, πέρα από την αισθητική και ενδεχομένως παραγωγική αξία. Με το σημερινό καθεστώς διατήρησης δεν υπάρχει καμία απολύτως δυνατότητα ανανέωσης και επομένως αναμένεται πλήρης εξαφάνισή του τις επόμενες δεκαετίες. Δεδομένων και των κλιματικών αλλαγών που συντελούνται και δεδομένου ότι αποτελεί μια πολύτιμη παρακαταθήκη για τις επόμενες γενιές, είναι χρέος της πολιτείας, του Δήμου, των φορέων και των ευαισθητοποιημένων πολιτών, να παρθούν άμεσα (και ρεαλιστικά) μέτρα για τη διάσωσή του. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η έντονη βόσκηση αποτελεί το μοναδικό υπεύθυνο παράγοντα της κατάστασης που έχει δημιουργηθεί. Ωστόσο θα μπορούσε να θεωρηθεί υπεύθυνη και για τη διάσωσή του. Με τη βόσκηση αποψιλώνεται ο υπόροφος του δάσους και έτσι κατά τη θερινή περίοδο δεν υπάρχει ξηρή ποώδης βλάστηση που ευνοεί τη διάδοση της πυρκαϊάς. Δεδομένου ότι η συχνότητα πυρκαϊών στην περιοχή του Πλατανιστού είναι εξαιρετικά υψηλή, η έντονη βόσκηση φαίνεται ότι προστάτεψε το δάσος. Επομένως τα μέτρα διάσωσης του καστανόλογγου θα πρέπει να είναι ήπιας μορφής και θα πρέπει να συνδυάζουν τη βόσκηση με τη προστασία των νεαρών αρτίβλαστων. Επομένως δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν απαγόρευση της βόσκησης. Αντίθετα θα πρέπει να δοθούν κίνητρα στους βοσκούς που εκμεταλεύονται τη περιοχή ώστε για το δικό τους συμφέρον να προστατεύσουν τις νεαρές καστανιές. Ο εντοπισμός νεαρών αρτίβλαστων την άνοιξη αποτελεί ενθαρρυντικό γεγονός και επιτρέπει βαθμιαία ανανέωση του δάσους με μικρό κόστος. Σε πρώτη φάση θα μπορούσαν να περιφραχθούν αρτίβλαστα την ερχόμενη άνοιξη από εθελοντές και με τη συμβολή των υπηρεσιών του Δήμου και του Δασαρχείου. Η περίφραξη θα είναι περιορισμένης έκτασης (προτείνουμε να περιφράσσονται μεμονωμένα αρτίβλαστα ώστε να μην εμποδίζεται η πρόσβαση των κοπαδιών). Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η προσυνεννόηση με τους βοσκούς που έχουν τα κοπάδια τους στη περιοχή. Παράλληλα πιστεύουμε ότι ο Δήμος και οι τοπικοί φορείς θα έπρεπε να

κάνουν συντονισμένες ενέργειες ώστε η τοπική κοινωνία (και κυρίως η νεολαία) να γνωρίσει, να ενδιαφερθεί και να προστατέψει το δάσος αυτό μέσα από διαφορετικού τύπου εκδηλώσεις (π.χ. Πρωτομαγιά στο καστανόλογγο).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αθήναιος. Δειπνοσοφιστών Β. Εκδόσεις Κάκτος

Βλάμη Β. 2000. Η περιοχή της Οχης. Κάρυστος-Μαρμάρι-Καφηρέας. ΥΠΕΧΩΔΕ, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Εύβοιας, ΤΕΝΑΕ ΑΕ. ΟΙΚΟΣ-Διαχείριση Φυσικού Περιβάλλοντος ΕΠΕ.

Δημουλάς Ι. 1986. «Η καστανιά»

Διαμαντής Σ. «Βιολογική καταπολέμηση του έλκους της καστανιάς». Ινστιτούτο Δασικών ερευνών Θεσ/νίκης, ΕΘΙΑΓΕ.

Δίων ο Χρυσόστομος. Ευβοϊκός ή κυνηγός. Εκδόσεις Κάκτος

Θεόφραστος . Enquiry into plants. (translated by A. Hort). Harvard.

Χατζημπίρος Κ. 1997. Φιλότης, τράπεζα στοιχείων για τη φύση. Στοιχεία καταχώρησης ερευνητικού προγράμματος. ΕΜΠ.

Conedera M. Krebs P. Tinner W. Pradella M. and Torriani D. 2004. The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. *Veget. Hist. Archaeobot.* 13: 161-179.

Diamandis S. 2009. Greece. In: Following chestnut footprints (*Castanea* spp.). (Avanzato D, Ed. International Society for Horticultural Science, Publ.

Krebs P. Koutsias N. and Conedera M. 2012. Modelling the eco-cultural niche of giant chestnut trees: new insights into land use history in southern Switzerland through distribution analysis of a living heritage. *Journal of Historical Geography* 2012: 1-15.

Kizos T. and Plieninger T. 2008. Agroforestry systems change in the Mediterranean: some evidence from greek and Spanish examples. INTERNATIONAL CONFERENCE "Studying, Modeling and Sense Making of Planet Earth". Mytilene, Lesvos, Greece.

Walker K. G. 2004. *Archaic Eretria. A Political and Social History from the Earliest Times to 490 BC*. Routledge, London.